Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Über Vicinalflächen an Adular-Zwillingen nach dem Baveno-Gesetze

von

V. Ritter v. Zepharovich,
w. M. k. Akad.

(Mit 7 Textfiguren.)

Bei einem Besuche des Salzburger-Museums, erregte eine ansehnliche Reihe von Adular-Krystallen aus dem Ober-Sulzbachthale meine Aufmerksamkeit, da sie an die von Websky in seiner Arbeit „über die Streifung der Säulenflächen des Adular“ [1] abgebildeten Zwillinge erinnerten. Es liegen hier in der That ganz ähnliche Fälle vor, wie die nähere Untersuchung ergab, zu welcher mir durch Herrn Professor E. Fugger in Salzburg freundlichst die Gelegenheit geboten wurde.

Die durch vollendete Ausbildung und ihre Dimensionen bemerkenswerthen Krystalle wurden in jüngster Zeit an vier verschiedenen Stellen im mittleren Theile des Ober-Sulzbachthales gefunden; zwei Localitäten, das Gamskar und das Sattelkar gehören dem das genannte Thal ostwärts vom Unter-Sulzbachthale scheidenden Kamme an, zwei andere, das Foisskar und die Westgehänge vom Krauserkar-Kopfe liegen westseits im Grenzzuge gegen das Krimlerthal. Von diesen Salzburger-Fundstätten war bisher nur das Sattelkar bekannt, von wo Peters ausgezeichneten Epidot von Adular-Krystallen und Sphen begleitet erwähnte.[2] Die herrschende Felsart in der bezeichneten

[1] Zeitsch. d. d. geol. Ges. 1863, S. 677, Taf. XX.

[2] Min. Lex., Bd. I., S. 139. — Die Adular-Krystalle von diesem Fundorte erreichen nach Fugger 11*cm*, jene vom Foisskar 12*cm* und jene vom Gamskar 8·5*cm* in der grössten Dimension.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Gegend ist nach Fugger Gneiss, der stellenwese in Granit, Granulit und Glimmerschiefer übergeht, im Allgemeinen *WO* streicht und häufig Einlagerungen von Amphibol- führenden Gesteinen enthält. Diese das Thal durchsetzenden Einlagerungen scheinen nach Fugger ziemlich ungestört und parallel zu dem Pyroxen-Epidot-Zuge Söllnkar (Krimml) — Knappenwand (Unter-Sulzbach) zu verlaufen.[1]

Die in den folgenden Zeilen niedergelegten Beobachtungen beziehen sich auf das Vorkommen im Gamskar. Ein kleinkörniges Orthoklasgestein trägt Drusen kleiner pellucider Adular-Krystalle von der gewöhnlichen alpinen Form $\{110\}\ \infty P.\ \{001\}\ 0P.\ \{\bar{1}01\}\ P\infty$, aus welchen, oft mit ansehnlichen Dimensionen, Zwillinge nach dem (021)-Gesetze aufragen. An den letzteren treten zunächst der Zwillingsgrenze Vicinalflächen auf, welche der Zonen der Prismen und jener der Hemipyramiden $\{\bar{h}hl\}$ angehören und sich oft durch ebenflächige Entwicklung, gegenseitige scharfe Abgrenzung, sowie durch spiegelnden Glanz auszeichnend, gute Resultate von einer goniometrischen Bestimmung erwarten liessen. Die Prismen-Flächen besitzen stets eine Riefung, welche, oft sehr zart und nur bei näherer Betrachtung bemerkbar, der Vertikalaxe parallel gerichtet ist; die Hemipyramiden sind entweder glatt oder durch matte und glänzende, verwaschene Bänder in beiläufiger Richtung der Kante ($\bar{h}\ h\ l.\ \bar{1}01$) gezeichnet, oder sie sind matt und rauh durch kurze dicht gedrängte Kerben; sie heben sich durch diese Oberflächenbeschaffenheit immer gut von den Prismenflächen ab.

Websky hat bekanntlich (a. a. O.) am Adular eine grössere Zahl von solchen Vicinalflächen nachgewiesen, deren Position nur zum Theil durch complicirtere Axenschnitte bezeichnet ist und für welche erkannt wurde, dass sie sich in mehrere arithmetische Reihen einordnen lassen. Diese Flächen wurden (einen Fall ausgenommen) an Zwillingen, und zwar an oder zunächst der Berührungsstelle der beiden regelmässig mit einander verwachsenen Individuen beobachtet; es liegt demnach die Annahme nahe, dass dieselben in einer genetisc en Beziehung zur Zwillingsbildung stehen.

---

[1] Min. Not. X, Lotos 1887; Zeitsch. f. Kryst. XIII., 1888, 45.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Auch E. Becker[1], Descloizeaux[2], v. Kokscharow[3], Cathrein[4] und A. Hamberg[5] haben über Flächen mit höheren oder complicirten Parametern am Orthoklas berichtet; dieselben scheinen aber der Mehrzahl nach — soweit sie sich dieser Auffassung fügen und nicht durch Corrosion entstanden sind — zu den „freien" nicht durch Zwillingsbildung „influencirten Vicinalflächen"[6] zu gehören.

Bei Behandlung der Frage nach der Gesetzmässigkeit der Vicinalflächen scheint es geboten, vor Allem bei den einzelnen Krystallgattungen die beiden genannten Fälle auseinander zu halten; jene von den typischen abweichenden Flächenlagen, welche an Zwillingsgrenzen gebunden sind, bieten wegen ihrer greifbaren Veranlassung ein gut abgegrenztes Feld, auf dem zunächst ein Einblick in etwa obwaltende Gesetzmässigkeiten gestattet sein dürfte. Nur für dieses beschränkte Gebiet und für ein einzelnes Vorkommen soll das Folgende einen Beitrag liefern.

Meine Beobachtungen erstrecken sich der Mehrzahl nach auf die vicinalen Prismenflächen, welche an der Zwillingsgrenze von zwei nach dem Baveno-Gesetze zusammentretenden Individuen erscheinen. Die Axenschnitte wurden aus den Werthen der unmittelbar an den Krystallen mit einem horizontalen Goniometer (Fuess, Mod. II) gemessenen Zwillingskanten auf Grundlage der Kupffer'schen Elemente[7], welche von Miller[8] und Descloizeaux angenommen wurden, abgeleitet.

---

[1] Inaugur. Diss. Breslau 1868.

[2] Min. I, p. 327. Zeitsch. f. Kryst. XI, 605.

[3] Min. Russl. V, 142.

[4] Zeitsch. f. Kryst. XI. 114, XIII. 332; Min. petr. Mitth. X. 59.

[5] Sv. Vet. Akad. Handl. XIII. 2, Stockh. 1887. (Die daselbst angegebene neue {$\bar{8}07$} hat bereits Cathrein gefunden. Zeitsch. f. Kryst. XIII. 336.)

[6] Goldschmidt, Index der Krystallformen I. 146.

[7] Diese Werthe ($a:b:c = 0{\cdot}6586:1:0{\cdot}5557$) liegen auch Websky's Angaben zu Grunde und wurden des Vergleichs wegen, den Kokscharow'schen Elementen (Min. Russlands V. 129), obwohl sich die letzteren auf eine grössere Zahl von Messungen stützen, vorgezogen.

[8] In Miller's Mineralogy S. 364 sind folgende Winkel richtig zu stellen: $qc = 33°\ 52'\ 23''$, $oc = 55°\ 16'\ 56''$, $qz = 86°\ 12'\ 1''$, $qo = 31°\ 11'\ 18''$. Von Descloizeaux (Min. S. 327) wurden diese Werthe richtig angegeben.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Die Möglichkeit, die Parameter der Prismenflächen aus einer einzigen Messung zu berechnen, ist für die vorliegende Frage ein günstiger Umstand. Hiebei musste jedoch von den Voraussetzungen ausgegangen werden, dass den symmetrisch bezüglich der Zwillingskante liegenden Prismenflächen die gleichen Indices zukommen, und dass die angenommene Neigung der Zwillingsebene (021) zur Basis die richtige sei — Voraussetzungen, die auch für die Websky'schen Angaben Geltung haben.

Von den Hemipyramiden über dem spitzen Axenwinkel β kamen an den Gamskar-Krystallen nur zwei zur Beobachtung, von welchen angenommen wurde, dass sie in die Zone (001 . $\bar{1}11$) fallen, obwohl sich dies nicht unmittelbar an den Krystallen nachweisen liess. Auch Websky musste diese Annahme bei zweien (φ und ξ) der von ihm beobachteten fünf Hemipyramiden machen.

Ausser mehreren Krystallen des neuen Salzburger-Vorkommens habe ich auch einen vom St. Gotthard auf einem alten Stücke der Sammlung des deutschen mineralogischen Institutes in Prag, ausgezeichnet durch seine spiegelnden, anscheinend völlig ebenen Flächen an der Baveno-Zwillingskante in Untersuchung gezogen.

Die von mir eingehender geprüften sechs Krystalle sind alle von mässiger Grösse, so dass sie die Anwendung eines horizontalen Reflexions-Goniometers gestatteten, und wurden nur in einigen Fällen, und zwar nur auf {010} und {001} feine Deckgläschen aufgeklebt; die Bestimmung der Prismen an der Zwillingskante erfolgte demnach, wie bereits erwähnt, durch Messung der unbedeckten Flächen, in der Regel unter Benützung des Schrauf'schen, bei minder guter Reflexion des Websky'schen Signales.

Websky's Krystalle hingegen waren von einer Grösse, welche die Befestigung an dem Centrirapparate eines (wohl verticalen) Reflexionsgoniometers unmöglich machten, und wurden daher die Flächenneigungen an Abdrücken mittelst der Lipowitz'schen Metalllegirung oder mit dem Anlegegoniometer oder nach der Saussure'schen Methode durch Längenmessung der Kanten bestimmt. Der letztere Vorgang, wie ihn Websky des Näheren beschrieb, kann kaum Vertrauen zu den erhaltenen

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Resultaten erwecken; aber auch die mit aller Vorsicht dargestellten, oft trefflich spiegelnden Metall-Abdrücke gaben, wiederholt von derselben Kante genommen, verschiedene Werthe und oft erhebliche Unterschiede gegenüber den directen Kantenmessungen, wie ich Gelegenheit hatte, mich in mehreren Fällen zu überzeugen. Ich lege daher auch auf Messungen, welche an Metall-Abdrücken erfolgten, sobald es sich um genaue Werthe handelt, kein Gewicht und habe ich solche auch nur ausnahmsweise vorgenommen.

Aus diesen Bemerkungen über die von Websky ausschliesslich zur Bestimmung der Neigungsverhältnisse angewendeten Methoden dürfte hervorgehen, dass dieselben wenig geeignet seien, darüber zu entscheiden, ob die „vicinalen Flächen der Säule *T* im Zusammenhange mit der theoretischen Beschaffenheit des Adulars stehen" oder ob „ihr Auftreten nicht ein scheinbares, durch störende Einflüsse der Structur bedingtes sei". Dass das erstere hier zutreffe, erkannte Websky daran, dass die ermittelten Indices der Prismen und der Hemipyramiden sich in mehrere arithmetische Reihe gruppiren.

Bei den unsicheren Bestimmungsmethoden würde aber auch dieser Umstand, falls man denselben in der gestellten Frage als massgebend betrachten wollte, ohne Bedeutung sein und möchte man im Hinblicke auf die im Folgenden mitgetheilten Resultate dem Walten des Zufalles eine Rolle nicht absprechen, da Beobachtung und Rechnung meist in guter Übereinstimmung sind und nur bei einigen Formen[1] eine Ausgleichung zu Gunsten der Reihen eingetreten sein dürfte — wie ich selbst vor längerer Zeit bei Behandlung eines ähnlichen Falles[2] den gewissen Reihen angepassten Axenschnitten den Vorzug einräumte.

Bei der Bestimmung der an der Bavenoer-Zwillingskante zusammentretenden zu {110} vicinalen Prismen haben sich unter 12 verschiedenen Fällen nur zwei ergeben, welche sich mit von Websky angegebenen (ρ und η) identificiren liessen.

---

[1] ε, ρ, σ und φ.

[2] Min. Mitth. VI. Diese Sitzber. 71. Bd., I. Abth. 1875. Vgl. Goldschmidt, Index I. 242. Aragonit.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Im Folgenden sind die beobachteten Flächen m_1 — m_{12} nach der Dimension der Axen a und b geordnet, mitgetheilt.

			Axen a und b.	Zwillingskante berechnet	Kr. Nr.
m_1	{500.527.0}	$\infty P^{527}/_{500}$	$a=1{\cdot}054$	12° 33′ 4″	VI.
m_2	{ 41.42.0 }	$\infty P^{42}/_{41}$ (η)	1·024	11° 25′ 41″	IV.
m_3	{ 83.84.0 }	$\infty P^{84}/_{83}$	1·012	10° 56′ 2″	II.
m_4	{250.249.0}	$\infty P^{250}/_{249}$	$b=1{\cdot}004$	10° 20′ 22″	I.
m_5	{ 25.24.0 }	$\infty P^{25}/_{24}$	1·042	8° 55′ 52″	I.
m_6	{ 25.22.0 }	$\infty P^{25}/_{22}$	1·136	5° 42′ 22″	III.
m_7	{ 870 }	$\infty P\ ^{8}/_{7}$ (ρ)	1·143	5° 29′ 57″	II.
m_8	{ 20.17.0 }	$\infty P^{20}/_{17}$	1·176	4° 27′ 44″	III.
m_9	{ 40.33.0 }	$\infty P^{40}/_{33}$	1·212	3° 24′ 46″	I.
m_{10}	{200.157.0}	$\infty P^{200}/_{157}$	1·274	1° 42′ 24″	IV.
m_{11}	{100.77.0 }	$\infty P^{100}/_{77}$	1·294	1° 3′ 40″	IV.
m_{12}	{ 530 }(?)	$\infty P\ ^{5}/_{3}$	1·666	6° 34′ 36″ [1]	I.

Das primäre Prisma {110} ∞P, für welches sich die Bavenoer-Zwillingskante mit 10°29′48″ berechnet, wurde an der genannten Zwillingsgrenze nicht angetroffen, hingegen fand sich dasselbe mit zwei glatten, spiegelnden, durch {100} abgestumpften Flächen an der rückseits einfach entwickelten Componente eines Zwillings und liess daselbst genaue Bestimmungen zu. Diese Beobachtungen an einem Krystall (Nr. I), denen sich auch jene betreffenden Orts angegebenen an einem zweiten (Nr. II) anschliessen, zeigen, dass an Stellen, wo die Zwillingsbildung ihren Einfluss nicht äussert, die {110}-Flächen selbst, nicht ihre Vicinalen auftreten.

Die Messungen, auf welche sich die Bestimmungen der vicinalen Prismen gründen, sind von ungleicher Güte und erscheinen dementsprechend die Indices mit niederen oder höheren Zahlen. Es ist selbstverständlich, dass so hohe Zahlenwerthe, wie sie in der obigen Übersichtstabelle vorkommen, nur angenommen wurden, wenn die Flächen die als Signal benützte feine Kreuz-

[1] Einspringend.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

spalte, einfach und hell reflectirten, oder wenn bei unmittelbar angrenzenden Flächen, aus einer deutlichen, wenn auch sehr stumpfen Kante zwischen denselben, sich ihre Selbständigkeit ergab. Die Bedeckung der zu messenden nachbarlichen Flächen mit feinem schwarzen Papier sicherte in solchen Fällen vor einer Verwechslung von naheliegenden Reflexen. Der auch bei den minder vollkommenen Flächen noch erreichbare Grad der Einstellungs-Genauigkeit gestattete überhaupt nicht Beobachtungen, die sich auf Flächen von sehr ähnlicher Lage beziehen, sei es dass dieselben an einem oder an verschiedenen Krystallen gewonnen wurden, zusammen zu fassen.

Aus der Besprechung der genauer untersuchten Krystalle wird sich ergeben, ob und wie weit die für die vicinalen Prismen angenommenen Indices in den Beobachtungen ihre Begründung finden. Wie immer auch nach subjectiver Ansicht die Zulässigkeit derselben in den einzelnen Fällen beurtheilt werden möge, so dürfte doch nicht zu verkennen sein, dass die früher für die Prismen an der Bavenoer-Zwillingsgrenze angegebenen, zumeist einfachen Indices den obwaltenden Neigungsverhältnissen im Allgemeinen nicht genügen, und dass eine einfache gesetzmässige Beziehung zwischen den mannigfaltigen Flächenlagen in der bezeichneten Gegend nicht stattfinde. Die Auffassung der Vicinalflächen als Wachsthums-Erscheinungen, wie sie sich bei neueren Forschern gefestigt, und welcher Becke nach seinen Beobachtungen am Dolomit treffenden Ausdruck gegeben[1], scheint mir eine vollkommen naturgemässe und ist dieselbe geeignet, die Ergebnisse der Untersuchung der hier behandelten Adular-Zwillinge zu erklären.

Für diese Art der Vicinalflächen scheint mir auch die Erledigung der Frage, ob sich dieselbe durchgehends dem Gesetze der rationalen Parameter-Verhältnisse unterordnen, nicht zweifelhaft. Einen directen Beweis für die Folgerungen aus den theoretischen Ausführungen Becke's (a. a. O.) vermögen jedoch unsere Adularflächen, so vorzüglich sich auch einzelne erwiesen, nicht zu liefern,

---

[1] Min. und petrogr. Mitth. h. von Tschermak, X. 1888, S. 122 ff. — S. a. Hintze, über Coelestin und das Studium der Vic. Fl. Zeitschr. f. Kryst. XI. 1886, S. 233.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

da sie den in diesem Falle zu stellenden höchsten Anforderungen in vollem Masse nicht genügen.

Eine weit geringere Manigfaltigkeit als die Prismen weisen die an den vorliegenden Adular-Krystallen erscheinenden Hemipyramiden auf; von diesen sind

$$\begin{array}{lll} \Delta & \{\ \overline{45}.45.1\ \} & 45\ P \\ \varphi & \{\overline{1}10.110.1\} & 110\ P \\ \Sigma & \{\ 66.69.1\ \} & -\ 69\ P\ ^{23}/_{22} \end{array}$$

ebenfalls als durch die Zwillingsbildung influencirte Flächen zu betrachten. Die von Websky gefundene Form φ wurde stets durch ungenaue Bestimmungen an den Krystallen Nr. I—III, Δ nur an Nr. I, sämmtlich aus dem Gamskar nachgewiesen, während Σ dem einen Gotthard-Krystalle (Nr. VI) angehört. [1]

Über die bemerkenswertheren der von mir in Untersuchung gezogenen Krystalle lasse ich nun einige nähere Angaben folgen.

(I.) Gamskar

(Nr. 4650 Salzb. Mus.) Fig 1 und 2.

Doppelzwilling 32 *mm* lang, 15 *mm* breit, 12 *mm* hoch. Das vordere Ende (Fig. 1) ist von den nach dem (021)-Gesetze ver-

Fig. 1.

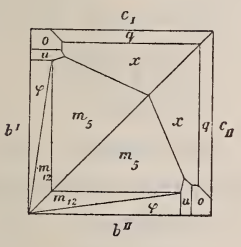
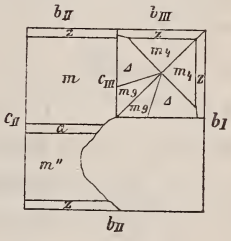


Fig. 2.



[1] Bei einer früheren Gelegenheit (Miner. Notizen, VII. Lotos 1882) beobachtete ich an Adular-Zwillingen nach (021) von einem neuen Tiroler-Fundorte nahe dem Hollenzkopf (Knotenpunkt zwischen dem Stillup- und Sondergrund) in den Zillerthaler-Alpen, an der Zwillingsgrenze liegende Vicinalflächen, welche beiläufig den Formen τ {10.9.0} und ϱ {$\overline{1}$10.110.1} Websky's entsprachen.

A. Purgold bemerkt (Isis, 1881, S. 33) über solche Adular-Zwillinge vom Schwarzenstein im Zemmgrund gleichfalls aus den Zillerthaler Alpen, dass an der Zwillingskante stets Vicinalflächen auftreten, während solche an einfachen Krystallen fehlen.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

einigten Individuen I und II begrenzt; rückseits (Fig. 2) schliesst sich an I ein kleines Individuum III nach dem gleichen Gesetze an, und dieses legt sein (001) an (001) von Individuum II.

Formen:

$c\,\{001\}\,0\,P$, $a\,\{100\}\,\infty\breve{P}\infty$, $b\,\{010\}\,\infty\breve{P}\infty$, $q\,\{\bar{2}03\}\,{}^2/_3\breve{P}\infty$,
$x\,\{101\}\,\breve{P}\infty$, $z\,\{130\}\,\infty\breve{P}3$, $m\,\{110\}\,\infty P$,
$m_4\,\{250.249.0\}\,\infty\breve{P}\,{}^{250}/_{249}$, $m_5\,\{25.24.0\}\,\infty\breve{P}\,{}^{25}/_{24}$,
$m_9\,\{40.33.0\}\,\infty\breve{P}\,{}^{40}/_{33}$, $m_{12}\,\{530\}\,\infty\breve{P}\,{}^5/_3$ (?), $o\,\{\bar{1}11\}\,P$,
$u\,\{\bar{2}21\}\,2P$ (?), $\Delta\,\{\overline{45}.45.1\}\,45P$, $\varphi\,\{\overline{110}.110.1\}\,110P$.

Flächenbeschaffenheit: $\{m_4\}$ breite, ebene Leisten zwischen feinen Riefungslinien liegend, $\{m\}$ und $\{m_5\}$ anscheinend frei von Riefung, $\{m_9\}$ sehr fein gerieft, $\{m_{12}\}$ stark gerieft durch oscillatorische Combination mit $\{m_5\}$.

	Gemessen:	R.[1]	Berechnet:
$m : m''$	61°13′	g.	61°11′46″
$m : a$	30°34′	z. g.	30°35′53″
$m_4 : m_4$ (ZK)[2]	10°23′	g	10°20′22″
$m_5 : m_5$ (ZK)	8°57′	s. g.	8°55′52″
$m_5 : b$*[3]	60° 4′ 60°24′		60°24′59″
$m_5 : x$	69° 6′		69° 6′52″
$m_9 : m_9$ (ZK)	3°28′	z. g.	3°24′46″
$m_{12} : b$*	70°34′	a.	70°27′53″
$m_{12} : m_5$	10° 3′[4]	s. a.	10° 2′54″
$\Delta : \Delta$ (ZK)	12°26′	z. g.	12°26′ 3″[5]
$\varphi : \varphi$ (ZK)	11° 7′	a.	11°20′34″
$\varphi : b$*	59°45′	a.	59°14′55″
$\varphi : m_5$	1° 4′	s. a.	1°17′40″

[1] Reflexion, sehr gut (s. g.), gut, ziemlich gut, approximativ, sehr approximativ.

[2] Zwillingskante.

[3] * Deckgläschen auf b.

[4] Einspringend.

[5] Für 44 P (in die Websky'sche Reihe $[11 \times 4]$ fallend), wäre $\Delta : \Delta = 12° 27′ 28″$.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

(II.) Gamskar

(Nr. 4586 Salzb. Mus.) Fig. 3 und 4.

Fast allseitig frei gebildeter Bavenoer-Zwilling zweier gleich grosser Individuen, von denen eines auf der Rückseite (Fig. 4) selbständiger entwickelt ist.

Beide Individuen treten daselbst nur mit dem primären Prisma sehr genäherten Flächen zur einspringenden Zwillingskante zusammen und sind daher einfacher als an der Vorderseite begrenzt. Der Unterschied der auswärts und der einwärts an der einspringenden Zwillingskante liegenden Flächen ist auffallend; die ersteren $m\alpha$ auf Fig 4, sind fast eben und spiegelnd die letzteren $m\beta$ wenig glänzend und mit kurzen Kerben dicht bedeckt, ähnlich wie φ auf der entgegengesetzten Seite des Krystalles. Überdies ist der von dem Ende der Zwillingskante frei vorragende Theil von $m\beta$ am Individuum II mit einer deutlichen verticalen Riefung versehen.

Fig. 3.

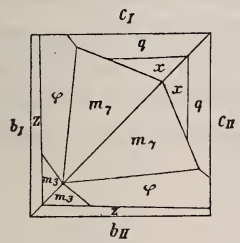
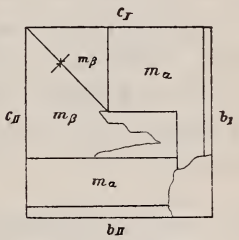


Fig. 4.



Der Einfluss der Zwillingsbildung auf die benachbarten Flächentheile ist demnach hier unverkennbar.

Die Dimensionen dieses ausgezeichneten Krystalles sind 62, 58 und 37 *mm*.

$c\ \{001\}\ 0P$, $b\ \{010\} \infty \breve{P} \infty$, $q\ \{\bar{2}03\}\ {}^2/_3 \breve{P} \infty$, $x\ \{101\} \breve{P} \infty$,
$z\ \{130\} \infty \breve{P}3$, $m_3\ \{83.84.0\} \infty \breve{P}\,{}^{84}/_{83}$, $m\alpha\ \{110\} \infty P$ (?),
$m_7\ \{870\} \infty \breve{P}\,{}^8/_7$, $\varphi\ \{\overline{110}.110.1\}\ 110\,P$.

$\{m_3\}$ und $\{m_7\}$ sehr zart gerieft und glänzend; aus appr. Messungen folgt für $\{m_3\}$ ein den Websky'schen Flächen $\eta = \{41.42.0\}$ sehr nahestehendes Symbol, während $\{m_7\}$ mit Websky's ρ übereinstimmend angenommen wurde.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

	Gemessen:	R.	Berechnet:
$m_3 : m_3$ (ZK)	$11°2^3/_4$	a.	$10°56'\ 2''$ [1]
$m_3 : b^*$	$59°4^1/_2$		$59°\ 6'59''$
$m_7 : m_7$ (ZK)	$5°28^1/_2$	a	$5°29'57''$
$m_7 : b^*$	$62°40'$		$62°38'23''$
$m_8 : x$ (A) [2]	$68°43$ $68°52$		$68°38'55''$
$\varphi^* : b^*$	$59°34^3/_4$		$59°14'55''$
$\varphi^* : m_7$	$2°52'$ $3°30'$		$3°11'—''$

Auf Grund der oben angegebenen verschiedenen Beschaffenheit von $m\alpha$ und $m\beta$ ist es wahrscheinlich, dass diese Flächen verschiedenen Formen angehören; vielleicht darf man $m\alpha$ als $\{110\}$ und $m\beta$ als $\{\bar{h}\,h\,l\}$ steiler als φ annehmen. Wegen der ungünstigen Lage der zu messenden Kanten an dem grossen Krystalle konnte die Bestimmung nur mit Metallabdrücken geschehen, dieselben verdienen aber, wie früher bemerkt, nur geringes Vertrauen, da von derselben Kante an verschiedenen Stellen genommene Abdrücke, wie die folgenden Angaben zeigen, verschiedene Werthe gaben.

	Grenzwerthe der Repetitionen:	Mittel:	
$(m\alpha) : (m\beta)$	$60°48' — 57'$	$60°52'$	$61°8^1/_3'$
$m\alpha : m\beta$	$a)\ 61°\ 7' — 12'$	$a)\ 61°11'$	
	$b)\ 61°\ 9' — 35'$	$b)\ 61°22$	
$m\beta : (m\beta)\ (ZK)$	$a)\ 10°11' — 10°22'$	$a)\ 10°18'$	$10°41^1/_2'$.
	$b)\ 10°58' — 11°22'$	$b)\ 11°\ 5'$	

Für $m = \{110\}$ wären die berechneten Werthe von

$$mm = 61°\ 11'\ 46'' \text{ und } m\ (m)\ (ZK) = 10°\ 29'\ 48''.$$

---

[1] für η (Websky) ist die Zwillingskante $= 11°\ 25'\ 41''$.

[2] Metall-Abdruck.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

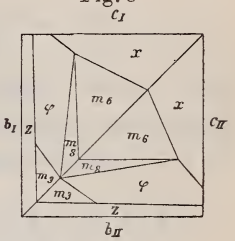
(III.) Gamskar

(Nr. 4602 Salzb. Mus.) Fig 5.

Bavenoer-Zwilling 40, 35 und 30 *mm* gross, auf der Rückseite unvollkommen ausgebildet.

c {001} $_0P$, b {010} $\infty P\infty$, q {$\bar{2}$03} $^2/_3 P\infty$, x {$\bar{1}$01} $P\infty$, z {130} $\infty P3$, m_3 {83.84.0} $\infty P\,^{84}/_{83}$, m_6 {25.22.0} $\infty P\,^{25}/_{22}$, m_8 {20.17.0} $\infty P\,^{20}/_{17}$, φ {$\bar{1}\bar{1}$0.110.1} $_{110}P$.

Fig. 5



{m_6} zart gerieft, fast eben; {m_8} sehr fein und eng gerieft, deutlich gegen {m_6} mit sehr stumpfer einspringender Kante absetzend; {m_3} fein gerieft gegen das beiläufig horizontal wellig gezeichnete φ nicht scharf begrenzt.

	Gemessen:	*R.*	Berechnet:
$m_3 : m_3$ (*ZK*)	10°45′	*a.*	10°56′ 2″
$m_6 : m_6$ (*ZK*)	5°49′	*z. g.*	5°42′22″
$m_6 : x$	68°45′	*z. g.*	68°41′32″
$m_8 : m_8$ (*ZK*)	4°26′	*s. a.*	4°27′45″
$\varphi : \varphi$ (*ZK*)	11°23′	*a.*	11°20′34″
$\varphi : x$ (*A*)	68°41′		68°54′19′

Eine mit Rücksicht auf die Unsicherheit der Messung zulässige Vereinfachung der Indices von m_8 {20.17.0} würde zu Websky's Formen μ {540} mit Zwillingskante = 2°21′ und τ {10 9.0} mit Zwillingskante = 6°31′ geführt haben.

m_3 {83.84.0} wurde gleichfalls bei durch Interferenz breit gezogenen Reflexen am Krystall Nr. II durch $ZK = 11°2^3/_4'$ bestimmt; das Mittel der beiden Messungen 10°54′ kommt dem berechneten Werthe nahe.

Die Unzuverlässigkeit der Bestimmungen mittelst Metallabdrücken geht aus dem Vergleiche der folgenden mit den oben stehenden Angaben hervor:

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

$m_3 : m_3$ (A) ZK	(a)	$10°49^1/_2'$
	(b)	$11°13^1/_2'$
$m_6 : m_6$ (A) ZK		$6°15'$
$m_6 : x$ (A)		$68°40'$
$m_8 : m_8$ (A) ZK		$5°56'$

(IV.) Gamskar

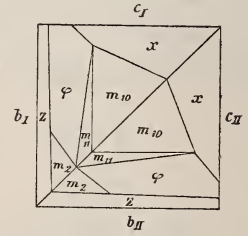
(Nr. 4594 Salzb. Mus.) Fig. 6.[1]

Trüber auf der Rückseite unvollständiger Krystall mit ähnlicher Austheilung der Flächen an der ausspringenden Zwillingskante wie bei Nr. III; Dimensionen 40, 35 und 30 *mm*.

$c\{001\}\,0P$, $b\{010\} \infty P \infty$, $x\{\bar{1}01\} P \infty$, $z\{130\} \infty P_3$,
$m_2\{41.42.0\} \infty P\,^{42}/_{41}$, $m_{10}\{100; 78{\cdot}5; 0\} \infty P\,^{100}/_{78{\cdot}5}$,
$m_{11}\{100.77.0\} \infty P\,^{100}/_{77}$, $\varphi\{\overline{11}0.110.1\}\ 110P.(?)$

$\{m_{10}\}$ und $\{m_{11}\}$ sehr fein gerieft und deutlich mit einer sehr stumpfen einspringenden Kante gegen einander abgegrenzt. Die gleichfalls fein gerieften $\{m_2\}$ entsprechen der wiederholt von Websky angeführten Form $\eta\{41.42.0\}$. Die Bestimmung der rauhen unmessbaren Flächen φ (?) gründet sich auf die an anderen Krystallen beobachtete Position derselben.

Fig. 6.



	Gemessen:	*R.*	Berechnet:
$m_2 : m_2$ (ZK)	$11°23^1/_2'$	*a.*	$11°25'41''$
$m_{10} : m_{10}$ (ZK)	$1°43'$	*z. g.*	$1°42'24''$
$m_{11} : m_{11}$ (ZK)	$1°\ 7'$	*z. g.*	$1°\ 3'40''$.

[1] Fig. 6 ist eine Copie von Fig. 5 mit veränderter Flächensignatur.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

(V.) Gamskar

(Nr. 4597. Salzb. Mus.).

Abseits von der Zwillingsgrenze liegt an diesem kleinen Baveno-Zwillinge eine gut messbare Kante zwischen glatten spiegelnden Flächen eines Prismas und des basischen Pinakoides, welche dem für {110} berechneten Werthe recht nahe kommt; ich fand:

$$(110) : (001) = 67°\,40 \text{ gem.}; \; 67°\,44' \text{ ber.}$$

Jenseits erscheinen an der ausspringenden Zwillingskante zwei stark vertikal geriefte Prismenflächen, aus deren approximativer Messung 11° 9′ auf m_3 {83.84.0} $ZK = 10°56'$ oder m_2 {41.42.0} $ZK = 11°26'$ geschlossen werden kann. — An Stelle von $x\{\bar{1}01\}$ treten an diesem Krystalle zwei Flächen mit der stumpfen Kante von 6°6′ zusammen, welche auf die von Descloizeaux[1] an einem Gotthard-Zwillinge und seither von Cathrein[2] am Adular von Schwarzenstein beobachtete Form

$$\{\bar{1}0.1.9\} \; {}^{10}/_{9} \breve{P} 10$$

bezogen werden können, für welche sich die klinodiagonale Polkante mit 6°11′ berechnet; dieser Annahme würden auch die approximativ gemessenen Neigungen

zu {001} = 55°31′ (55° 9′ 18″ ber.),
„ {010} = 86°58′ (86° 54′30″ ber.),
„ $\{\bar{1}11\}$ = 24°31′ (24° 13′25″ ber.)

annähernd entsprechen.

(VI.) St. Gotthard

(Nr. 739 M. J.[3]) Fig. 7.

Ein ausgezeichneter Bavenoer-Zwilling mit vier an der ausspringenden Zwillingskante zusammentretenden spiegelnden Flächen, von denen zwei einem Prisma und zwei einer Hemipyramide angehören, dieselben unterscheiden sich durch zweier-

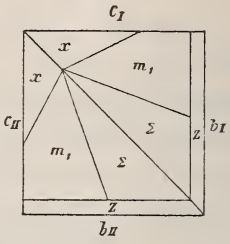
---

[1] (x) Mineralogie I. 328.
[2] (α) Zeitschr. f. Kryst. XIII. 335.
[3] Min. Inst. d. deutsch. Univ. Prag.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

lei Richtungen der Riefung, die äusserst schwach, nur bei gewisser Stellung im reflectirten Lichte zu erkennen ist; auf dem Prisma geht die Riefung, wie immer, der verticalen Axe parallel, während sie auf der Hemipyramide gegen die erstere unter beiläufig 100° gerichtet ist. Die Flächen der letzteren erwiesen sich nach ihrer Position als über dem stumpfen Axenwinkel liegende, wie solche (ξ und ζ) von Websky an Gotthard-Krystallen beobachtet wurden, während sie an jenen aus dem Gamskar nicht vorkommen. Dieser Krystall, von geringen Dimensionen (18, 17 und 16 *mm*), war auf einem grossen Handstücke aufgewachsen, welches neben vielen kleinen noch einen zweiten gleichfalls halbpelluciden, adularisirenden grösseren Krystall von auffallend anderer Gestaltung trägt, einen 23 *mm* hohen Karlsbader-Zwilling aus zwei nahezu in der Medianebene des vorwaltenden primären Prismas vereinigten Individuen bestehend, deren Endflächen $\{001\}_{I}$ und $\{\bar{1}01\}_{II}$ anscheinend in eine Ebene fallen. [1]

Fig. 7.



$$c\,\{001\}\,{}_0P,\ b\,\{010\}\ \infty\,\breve{P}\,\infty,\ q\,\{\bar{2}03\}\ {}^2/_3\,\breve{P}\,\infty,\ x\,\{101\}\ \breve{P}\,\infty,$$
$$z\,\{130\}\,\infty\,\breve{P}3,\ m_1\,\{500.527.0\}\ \infty\,\breve{P}\,{}^{527}/_{500},\ o\,\{\bar{1}11\}\ P,$$
$$\Sigma\,\{66.69.1\}\,-\,69\,\breve{P}\,{}^{23}/_{22}.$$

Die Reflexion des Kreuzspalten-Signales erfolgte von den Flächen m_1 und Σ nicht mit jener Vollkommenheit, welche nach ihrer Ebenheit zu erwarten war. Die m_1 gaben zwei wesentlich einfache und helle Spaltenbilder mit einer $\pm$ 3′50″ betragenden mittleren Abweichung der 18 einzelnen Repetitionen vom arithmetischen Mittel.

Unter diesen Umständen war eine Vereinfachung der hochzahligen Indices nicht zulässig; für das zunächst liegende Websky'sche $\theta\,\{17.18.0\}$ ist die $ZK = 12°44'$, während sich die Zwillingskante für $m_1 = \{17\cdot08;\ 18;\ 0\}$ mit 12°33′ berechnet.

---

[1] Hintze hat einen ganz ähnlichen Krystall vom St. Gotthard abgebildet. Zeitschr. f. Kryst. X. 489.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Jede der beiden Σ_I und Σ_{II} gab zwei gute, genau in derselben Horizontallinie liegende Doppelreflexe der unter 45° gestellten Kreuzspalte und bestimmte sich die Entfernung der beiden äusseren und inneren Kreuzesmitten mit 38′; die Einstellung auf die Mittellinien der Doppelreflexe bei der Bestimmung der Distanz $\Sigma_I\ \Sigma_{II}$ ist daher mit einer Unsicherheit von 19′ behaftet. Mit Rücksicht hierauf wurden für die aus den Messungen folgenden Indices

{200.207.3} die einfacheren Werthe {66.69.1}

gesetzt.

	Gemessen:	*R.*	Berechnet:
$m_1 : m_1$ (*ZK*)	12°36½′	*g.*	12°33′ 4″
$m_1 : b^*$	58° 5′		58° 3′55″
$m_1 : c^*$	68° 3′		68° 3′58″
$\Sigma : \Sigma$ (*ZK*)	10°33¾′		10°52′24″
$m : b^*$	58°42′		58°30′21″
$\Sigma : m_1$	1° 6½′		0°54′10″

Bevor der besprochene Krystall von dem Handstück losgebrochen wurde, habe ich von der Zwillingskante $\Sigma_I\ \Sigma_{II}$ Metallabdrücke gemessen und die beiden um 18′ verschiedenen Werthe *a*) 9° 59′ und *b*) 10° 17′ erhalten.